

①5 **BREVET D'INVENTION**

PREMIÈRE ET UNIQUE
PUBLICATION

②2 Date de dépôt..... 21 mai 1970, à 13 h 30 mn.
Date de la décision de délivrance..... 8 mars 1971.
Publication de la délivrance..... B.O.P.I. — «Listes» n. 11 du 19-3-1971.

⑤1 Classification internationale (Int. Cl.).. **F 04 d 29/00//F 04 d 7/00.**

⑦1 Déposant : **STÄHLE** Martin, résidant en Suisse.

⑦4 Mandataire : Cabinet Guerbilsky, 38, avenue Hoche, Paris (8).

⑤4 **Pompe centrifuge pour liquides chargés.**

⑦2 Invention de :

③3 ③2 ③1 **Priorité conventionnelle : Demande de brevet déposée en Suisse le 23 mai 1969,**
n. G 8.055/69 au nom du demandeur.

La présente invention concerne une pompe centrifuge pour le transfert de liquides chargés de matières solides en suspension, comportant une roue à une seule ailette et un flasque logée dans un corps de pompe. Une telle pompe centrifuge sert, par exemple, à véhiculer des poissons, des fruits et légumes, ou à pomper des eaux résiduaires industrielles ou analogues. On exige essentiellement de telles pompes qu'elles soient insensibles aux matières solides en suspension dans le liquide. Un inconvénient important de ce genre de pompes connues réside dans la fixation de boues ou de fibres sur les bords d'ailettes; ces matières peuvent se coincer entre l'ailette et le corps ou encore des accumulations de matières solides tournant avec l'ailette pénètrent progressivement par abrasion dans la paroi du corps; ces phénomènes entraînent non seulement une réduction du rendement de la pompe, mais engendrent des rainures et rugosités indésirables dans le corps de pompe. D'autre part, les matières solides peuvent rester accrochées au moyeu de la roue ou à la naissance du bord d'ailette (à la jonction du bord d'ailette avec le moyeu). C'est pourquoi la présente invention vise la réalisation d'une pompe centrifuge du type précité permettant d'éviter les inconvénients indiqués par un agencement grâce auquel les matières solides qui se fixent éventuellement sur la roue ou entre celle-ci et le corps s'en détachent automatiquement ou même sont mises dans l'impossibilité d'adhérer à ces endroits et qui dans l'un et l'autre cas sont véhiculées vers l'orifice de refoulement. Dans le cas des roues à ailettes multiples on a déjà préconisé de ménager dans la paroi intérieure du corps de pompe une gorge en spirale s'étendant à tout le logement de la roue et, en outre, de prévoir des couteaux racleurs particuliers dont le but est de détacher les matières solides de la roue et de les faire passer dans la gorge dans laquelle elles sont alors entraînées par le liquide vers la sortie. Abstraction faite de leur construction relativement compliquée due aux couteaux racleurs spéciaux, ces réalisations présentent l'inconvénient que les matières solides sont presque obligatoirement véhiculées en direction du corps de pompe et, de ce fait, qu'elles doivent être évacuées par la gorge précitée, ce qui implique des sections de gorges très importantes si l'on veut éviter une obturation de la gorge.

Le but de l'invention est la réalisation d'une pompe centrifuge du genre précité, dont la roue est à une seule ailette et un seul flasque, qui permet d'éviter les inconvénients cités. A cette fin la pompe selon l'invention est caractérisée par le fait que le

début du bord de l'ailette de la roue, début situé du côté de l'aspiration, rencontre la paroi intérieure du corps de pompe en formant de telle sorte un angle aigu avec celle-ci que les matières solides flottant dans le courant de liquide et venant toucher le
5 bord d'ailette orienté vers l'axe de rotation soient dirigées vers cet axe et parviennent à l'orifice de refoulement par le passage central de la roue, tandis que les matières solides pénétrant entre le bord d'ailette extérieur et la paroi intérieure du corps de pompe sont amenées obligatoirement vers l'orifice de refoulement
10 par une surface défectrice hélicoïdale ayant pour axe celui de la roue, prévue dans cette paroi intérieure et formant une arête de cisaillement qui coopère avec une partie de l'ailette de la roue.

La surface défectrice peut être formée par la paroi latérale d'une gorge ménagée dans la paroi du corps de pompe ou par
15 une nervure faisant saillie sur cette paroi.

La pointe de l'ailette située du côté de l'aspiration est avantageusement située dans un retrait ménagé dans l'entrée du corps de pompe, de sorte que les matières solides pénétrant dans la pompe ne peuvent absolument pas venir toucher cette pointe et,
20 par conséquent, se planter sur celle-ci.

Un avantage notable de l'agencement selon l'invention réside dans le fait que la majeure partie des matières solides sont dirigées directement vers l'axe de rotation, c'est-à-dire vers la zone centrale du canal de l'ailette et de là vers le refoulement,
25 sans entrer en contact avec la paroi intérieure du corps de pompe, de sorte que la surface défectrice prévue à cet endroit suffit à évacuer sans risque de bourrage la partie des matières solides qui s'insère entre le bord extérieur de l'ailette et la paroi intérieure du corps.

30 On a découvert qu'il était particulièrement avantageux de choisir de telle sorte l'angle formé par le sens de pénétration du liquide et le bord intérieur de l'ailette que sa cotangente soit plus petite que le coefficient de frottement des matières solides en suspension dans le liquide contre ce bord de l'ailette.
35 En outre, on choisira avantageusement les angles d'incidence du bord extérieur de l'ailette et de la surface défectrice (donc, par exemple, d'une gorge dans la paroi du corps) de telle sorte que la double tangente de la moitié de l'angle compris entre le bord extérieur de l'ailette et la surface défectrice soit plus
40 élevée que la somme du coefficient de frottement de la matière so-

lide contre ce bord et ladite surface.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui suit et à l'examen du dessin annexé qui représente à titre d'exemples non limitatifs plusieurs modes de
5 réalisation de l'invention.

La figure 1 montre une pompe centrifuge à ailette unique, vue en coupe selon une section traversant le corps de pompe.

La figure 2 est une vue en coupe axiale schématique d'une entrée de pompe, faisant ressortir les conditions angulaires existant à la pointe de l'ailette.
10

La figure 3 est une vue en coupe axiale d'une pompe, montrant le rapport angulaire entre le bord extérieur d'ailette et la surface déflectrice.

La pompe représentée sur la figure 1 comporte une roue 1 à
15 une seule ailette hélicoïdale et à un seul flasque, dont le bord actif 2 balaye une paroi intérieure conique 3 du corps de pompe 4; la flèche a indique le sens de pénétration du liquide, la flèche b montrant le sens de rotation de la roue hélicoïdale 1. Du côté du refoulement, l'ailette 1a de la roue hélicoïdale 1 est solidaire
20 d'un moyeu 1b entraîné de façon non représentée par un moteur, une partie exempte de flasque allant en spirale vers le manchon d'aspiration. Balayée par le bord 2 de l'ailette, la paroi intérieure 3 du corps de pompe fixe 4 présente une gorge hélicoïdale 5 dont le tracé va de l'aspiration au refoulement, dans le sens de rotation
25 b de la roue autour de l'axe de celle-ci. Dans le cas de l'exemple représenté, la section de cette gorge 5 est triangulaire; ici, l'une des parois latérales 5a de la gorge, située au moins approximativement dans le plan radial et orientée vers l'aval, constitue la surface déflectrice selon l'invention, qui forme à son tour
30 une arête de cisaillement 6 avec la paroi intérieure 3 du corps de pompe 4 située en amont. L'angle d'incidence de la surface déflectrice 5a ou de la gorge 5 est sensiblement identique à celui de l'ailette 1a de la roue. Afin d'empêcher les matières solides pénétrant avec le liquide dans le corps 4 de la pompe, lorsque celle-ci fonctionne, d'être repoussées dans la proximité immédiate de
35 la paroi du corps, ce qui entraîne toujours le danger d'un coincement des matières solides entre le bord de l'ailette et le corps de pompe 4, l'orifice d'entrée de celui-ci est légèrement rétréci par un flasque intérieur 4a. Si des matières solides devaient malgré tout se fixer entre corps et ailette ou rester accrochées au
40

bord de l'ailette (en particulier les boues et les fibres), l'effet de cisaillement qui se produit entre le bord 2 de l'ailette et l'arête de cisaillement 6 de la gorge 5 les détachera de la roue, ou la gorge 5 les libérera de leur position de coincement entre le bord d'ailette 2 et la paroi 3 du corps de pompe, à la suite de quoi l'effet de poussée de la surface déflectrice 5a les amènera obligatoirement vers l'orifice de refoulement; les matières solides retombant éventuellement de la gorge 5 dans le passage central de la roue sont saisies par le courant et également transportées vers le refoulement.

La gorge 5 pourrait également présenter une section rectangulaire. En outre, il peut être avantageux de munir d'un métal très dur la paroi de gorge formant la surface déflectrice 5a et l'arête de cisaillement 6. Bien entendu, au lieu d'être constituée par la paroi latérale d'une gorge ménagée dans la paroi intérieure 3 du corps de pompe, la surface déflectrice pourrait également être formée par la paroi latérale correspondante d'une nervure prévue sur cette paroi intérieure 3; de tracé identique à celui de la gorge 5, cette nervure implique toutefois un jeu augmenté de la hauteur de la nervure entre le bord de l'ailette et la paroi intérieure du corps de pompe; dans ce cas, l'arête de cisaillement est formée entre la face frontale de la nervure et la surface déflectrice constituée par l'une des faces latérales de la nervure.

L'exemple de réalisation représenté sur la figure 2 est une pompe pour matières solides équipée d'une roue hélicoïdale à ailette unique 31. Le bord extérieur de l'ailette est désigné par 32a et son bord intérieur par 32b. La roue 31 travaille dans un corps de pompe conique 34 présentant une paroi intérieure 33. L'orifice d'entrée du corps 34 est rétréci par un flasque intérieur 34a. Du côté de l'aspiration, le début du bord intérieur d'ailette 32b se trouve logé derrière le flasque intérieur 34a du corps de pompe et rencontre la paroi intérieure 33 du corps 34 en formant avec celle-ci un angle aigu β . D'autre part, le bord intérieur d'ailette 32b forme avec la direction axiale ou avec le sens de pénétration de la matière un angle aigu γ . Ce dernier est choisi de telle sorte que la cotangente de cet angle soit plus faible que le coefficient de frottement de la matière solide en suspension dans le liquide à véhiculer contre le bord intérieur d'ailette 32b.

Il est évident qu'ainsi que dans le cas de l'exemple représenté sur la figure 1, la paroi intérieure 33 du corps 34 comporte

une gorge (non représentée sur la figure 2) présentant une surface déflectrice, qui va en s'enroulant autour de l'axe de la roue vers le refoulement dans le sens contraire de l'hélice de la roue. Une telle gorge 35 a été représentée sur la figure 3, les éléments analogues à ceux de la figure 1 étant désignés par les mêmes références. Vu de dessus dans le sens radial, l'angle α compris entre la gorge 35 et le bord d'ailette extérieur 32a est choisi de telle sorte que la tangente de $\alpha/2$ soit plus élevée que la somme des coefficients de frottement de la matière solide en suspension dans le liquide à pomper par rapport au bord d'ailette extérieur 32a et à la paroi de la gorge 35.

Grâce au choix précité des angles β , γ et α , on obtient que les matières solides nageant dans le liquide support et recontraant le bord d'ailette intérieur soient dirigées vers l'axe de rotation, donc dans la partie centrale du courant de liquide, et traversant le passage central de la roue pour atteindre l'orifice de refoulement, tandis que les matières solides qui parviennent entre le bord d'ailette extérieur et la paroi intérieure du corps de pompe se trouvent obligatoirement amenées vers ce même orifice par la surface déflectrice ménagée dans cette paroi intérieure.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux exemples décrits et représentés, elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art, suivant les applications envisagées et sans qu'on s'écarte pour cela de l'esprit de l'invention.

RE V E N D I C A T I O N S

1. Pompe centrifuge pour le transfert de liquides chargés de matières solides en suspension, comportant une roue à une seule ailette et un flasque logée dans un corps de pompe, caractérisée
5 par le fait que le début du bord de l'ailette de la roue, début situé du côté de l'aspiration, rencontre la paroi intérieure du corps de pompe en formant de telle sorte un angle aigu avec celle-ci que les matières solides flottant dans le liquide porteur et venant
10 toucher le bord d'ailette orienté vers l'axe de rotation soient dirigées vers cet axe et parviennent à l'orifice de refoulement par le passage central de la roue, tandis que les matières solides pénétrant entre le bord d'ailette extérieur et la paroi intérieure du corps de pompe sont amenées obligatoirement vers l'orifice de
15 refoulement par une surface déflectrice hélicoïdale ayant pour axe celui de la roue, prévue dans cette paroi intérieure et formant une arête de cisaillement qui coopère avec une partie de l'ailette de la roue.

2. Pompe centrifuge selon la revendication 1, caractérisée par le fait que la paroi du corps de pompe balayée par le bord
20 extérieur de l'ailette de la roue hélicoïdale et allant en s'élargissant de l'entrée au refoulement présente, en vue de former la-dite surface déflectrice, une gorge hélicoïdale dont le pas est au moins approximativement égal à celui de l'ailette de la roue, mais de sens contraire.

25 3. Pompe centrifuge selon la revendication 2, caractérisée par le fait que la surface déflectrice est formée d'une couche de métal de dureté élevée.

4. Pompe centrifuge selon la revendication 1, caractérisée par le fait que l'angle compris entre le bord d'ailette intérieur
30 et la direction d'entrée du liquide est choisi de telle sorte que sa cotangente soit plus petite que le coefficient de frottement de la matière solide en suspension sur le bord d'ailette intérieur.

5. Pompe centrifuge selon la revendication 1, caractérisée par le fait que l'angle compris entre le bord d'ailette extérieur
35 et la surface déflectrice prévue dans la paroi du corps de pompe est choisi de telle sorte que la double tangente de la moitié de cet angle soit plus élevée que la somme des coefficients de frottement de la matière solide en suspension par rapport au bord d'ailette extérieur et à la surface déflectrice.

6. Pompe centrifuge selon la revendication 1, caractérisée par le fait que la pointe de l'ailette est située derrière un flasque intérieur rétrécissant l'orifice d'entrée du corps de pompe.

Pl. I - 2

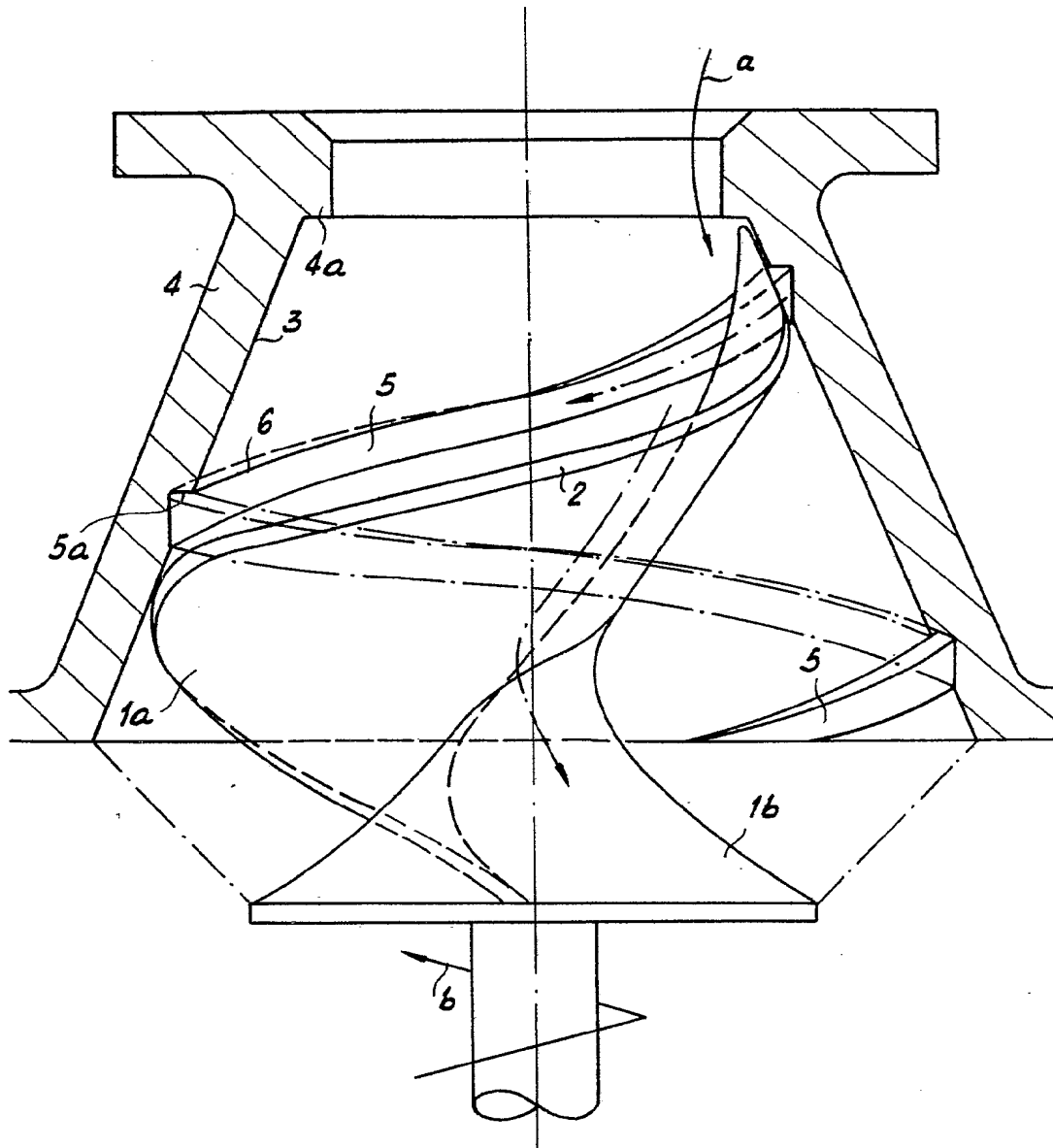


Fig. 1

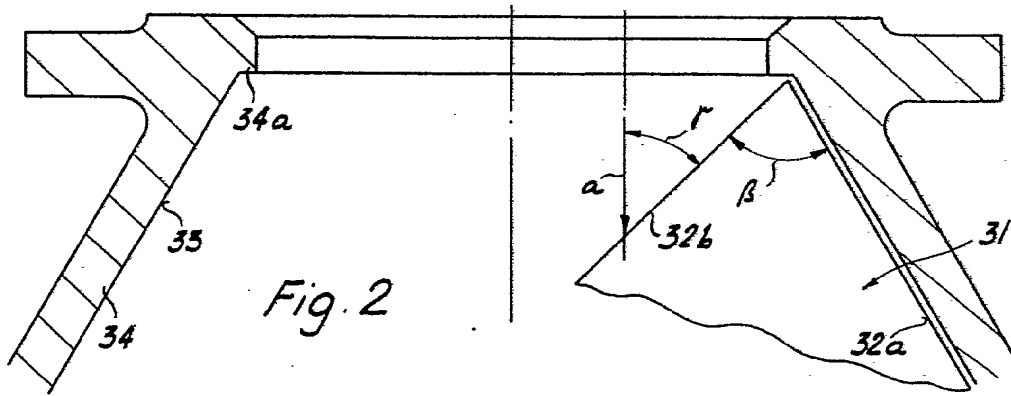


Fig. 2

Fig. 3

